

Guida all'utilizzo di IRIS

Massimo Giuseppe Martello

2025

Contents

1	Introduzione	2
2	General overview	2
3	Control Software	3
4	EPICS - Experimental Physics and Industrial Control System	5
5	CS-Studio - Control System Studio	5
6	Guida passo passo all'avvio e utilizzo	6
6.1	Avvio Mtbx - PLC	6
6.2	Avvio EPICS IOC	7
6.2.1	Aggiornamento procServ	7
6.3	Avvio CS-Studio GUI	9
7	Utilizzo GUI	11
7.1	Motion control - Automatic	11
7.1.1	Basic control	12
7.1.2	Advanced control	14
7.2	Motion control - Manual	15
7.3	Advanced setting	16

1 Introduzione

Attraverso il presente documento si intende fornire una guida all'utilizzo dell'esperimento IRIS, installato presso l'edificio SPES, sala A13. Verranno illustrate le principali componenti coinvolte nella movimentazione dei target secondari o più semplicemente chiamata d'ora in avanti pellet.

2 General overview

L'esperimento IRIS si trova installato nell'area a bassa energia sulla linea ISOLPHARM all'interno dell'edificio SPES, figura 1.

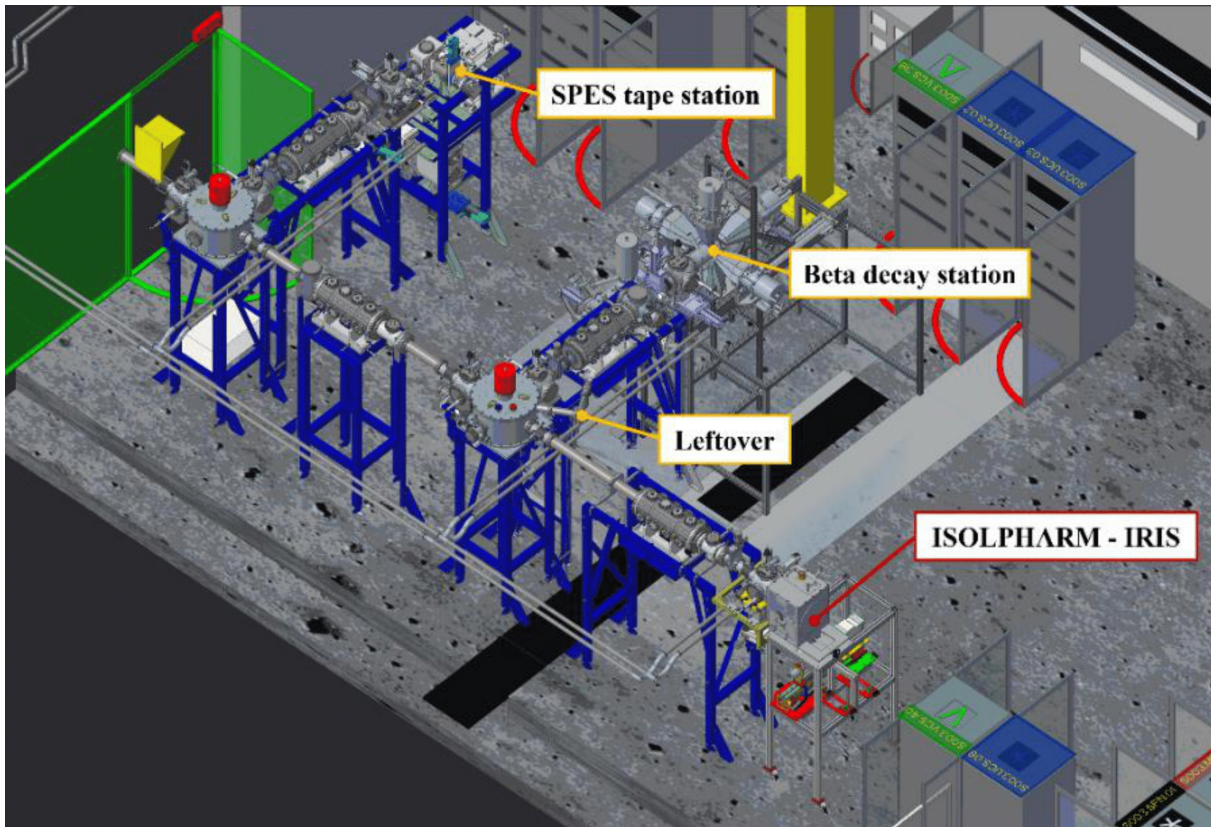


Figure 1: Pianta

Lo scopo dell'esperimento IRIS è consentire la raccolta di radionuclidi su specifiche pastiglie per applicazioni di tipo medico. L'intero processo di movimentazione delle pastiglie, dalla zona di carico, alla zona di irraggiamento, fino a quella di misurazione e scarico, è completamente automatizzato. Per rendere il sistema facilmente gestibile da un operatore, senza la necessità che quest'ultimo conosca nei dettagli il codice di controllo, sono stati implementati diversi elementi, rappresentati schematicamente in figura 2.

Gli elementi utilizzati sono:

- Control Software → software di controllo sviluppato in LASAL
- EPICS IOc → applicativo che permette la condivisione di alcune variabili dal PLC ad un'interfaccia grafica attraverso il protocollo di comunicazione Modbus.
- CS-Studio → interfaccia grafica (GUI).

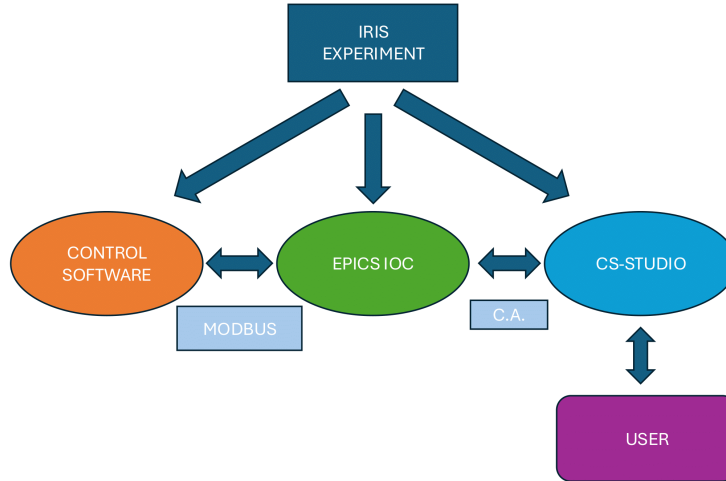


Figure 2: IRIS organization

3 Control Software

Questa area rappresenta la sezione più articolata sia in termini di complessità sia per la rilevanza delle funzionalità implementate, poiché comprende l'intero sistema di movimentazione, sia in modalità automatizzata che manuale.

Per movimentazione automatizzata si intende l'insieme delle operazioni mediante le quali i pellet vengono trasferiti dalla zona di carico alla zona di irraggiamento e, successivamente, alla zona di misurazione e scarico. L'intero processo deve essere gestito dall'operatore tramite un'interfaccia semplificata, costituita da pochi comandi principali. La parte di movimentazione manuale invece, permette all'operatore di muovere a piacimento motori ed attuatori quando necessario.

L'intero processo è stato suddiviso in diverse fasi in accordo con il processo fisico che le pastiglie devono subire. Il workflow è rappresentato in figura 3.

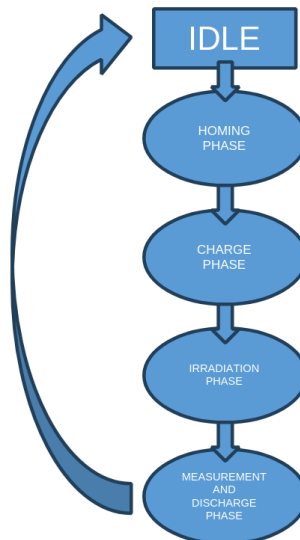


Figure 3: IRIS' workflow

Per garantire il corretto funzionamento del sistema, è fondamentale che le diverse fasi vengano eseguite in modo strettamente sequenziale e non in maniera casuale. Di seguito viene fornita una breve descrizione di ciascuna fase:

- **Homing Phase:** Tutti i motori (7) e gli attuatori (2) vengono portati in una posizione nota, ovvero quella più consona per iniziare un ciclo di lavoro; queste posizioni corrispondono a quelle dei corrispettivi fincorsa (LS).
- **Charge Phase:** Attraverso questa fase le pastiglie vengono portati da uno scivolo iniziale ad una corona circolare denominata *Central Movement*, posta all'interno della camera da vuoto, attraverso un buffer di carica ed un secondo scivolo.
- **Irradiation Phase:** La fase denominata *irraggiamento* prevede, come prima operazione, l'accoppiamento della camera da vuoto. Una volta completato l'accoppiamento, è necessario generare il vuoto all'interno della camera. Tale operazione è gestita da un sistema esterno e non può essere effettuata direttamente tramite il software di controllo.

È di fondamentale importanza evitare la rottura improvvisa del vuoto, poiché tale evento potrebbe causare gravi danni all'intera linea *SPES*. A tal fine, entra in gioco la comunicazione con il *Machine Protection System* (MPS): lo scambio di segnali di richiesta e di stato macchina con l'*MPS* consente di prevenire interruzioni non controllate del vuoto all'interno della camera. In particolare, una volta accoppiata la camera, il motore *M6*, unico elemento in grado di movimentarla, viene disalimentato per garantire la stabilità del sistema.

In prossimità dell'interfaccia con la linea *SPES* è presente un sistema costituito da una *Faraday Cup* e da un *collimatore*, montati sul medesimo asse. Ciò implica che, in ogni istante, soltanto uno dei due dispositivi possa trovarsi in linea con il fascio.

La *Faraday Cup* ha il compito di misurare la corrente del fascio, fornendo quindi una stima della sua intensità, mentre il collimatore è utilizzato per collimare il fascio sul pellet. Analogamente a quanto accade per la gestione del vuoto, anche il controllo del sistema *Faraday Cup + collimatore* è demandato a un sistema esterno e non è gestibile direttamente dal software di controllo.

L'irraggiamento delle singole pastiglie avviene in modalità sequenziale; il tempo di esposizione può essere definito a priori, con funzionamento automatico attraverso dei timer (modalità base), oppure determinato manualmente dall'operatore (modalità avanzata).

4 EPICS - Experimental Physics and Industrial Control System

EPICS è un insieme di strumenti software utilizzato per creare sistemi di controllo distribuiti, impiegati in grandi impianti scientifici come acceleratori di particelle e telescopi. Si basa su un'architettura client/server e utilizza protocolli di rete specifici (Channel Access e pvAccess) progettati per applicazioni in tempo reale ad alte prestazioni. I server, chiamati IOC (Input/Output Controller), gestiscono il controllo locale e l'I/O, mentre i client accedono ai dati e li elaborano. EPICS è altamente scalabile e può gestire sistemi con centinaia di computer.

Nel nostro caso utilizziamo un EPICS IOC, ovvero un applicativo con il quale dialogare con il PLC. Affinchè le diverse fasi di homing, charging, ecc... vengano avviate sono necessari dei comandi esterni proveniente dall'operatore. Questi comandi avvengono attraverso la lettura e la scrittura di alcune variabili condivise dal PLC. L'accesso a queste variabili avviene attraverso l'EPICS IOC con il protocollo di comunicazione ModBus TCP/IP.

Il protocollo ModBus è un protocollo di tipo **client-server**:

- Il **client** (o *master*) è il dispositivo che inizia la comunicazione, inviando richieste per leggere o scrivere dati nei registri del server;
- Il **server** (o *slave*) è il dispositivo che risponde alle richieste del client.

Nel nostro caso, poiché il PLC deve fornire dati e ricevere comandi, esso assume il ruolo di **server ModBus**, mentre l'**IOC EPICS** agisce come **client**. Lato PLC sono stati implementati dei database contenenti le variabili da condividere mentre lato EPICS sono stati implementati diversi database contenenti delle variabili locali referenziate alle variabili messe a disposizione dal PLC. In questo modo è possibile creare un'interfaccia grafica attraverso la quale leggere e scrive le variabili sul PLC e quindi comandare le diverse fasi di lavoro.

5 CS-Studio - Control System Studio

Control System Studio (CS-Studio) è un insieme di strumenti e applicazioni pensato per monitorare e gestire sistemi di controllo su larga scala, come quelli utilizzati negli acceleratori di particelle. Phoebus è l'implementazione attuale di CS-Studio, scritta interamente in Java/JavaFX. Utilizza funzionalità moderne di Java (come SPI e moduli) per offrire un'architettura modulare ed estensibile. Più semplicemente è un software attraverso il quale siamo in grado di creare un'interfaccia grafica nella quale sono presenti diversi display, pulsanti e LED, questi è possibile collegarli alle variabili presenti nell'EPICS IOC che a loro volta sono referenziate alle corrispondenti nel PLC. In questo modo si cerca di fornire all'operatore un'interfaccia di facile utilizzo con la quale comandare, nel limite del necessario, l'esperimento e di essere in grado di monitorare le diverse fasi.

6 Guida passo passo all'avvio e utilizzo

6.1 Avvio Mtbx - PLC

Come prima cosa assicurarsi che sia la "Mtbx" che il "rack12v" nell'armadio rack dedicato ad ISOL-PHARM, nella sala denominata A13, siano entrambi accesi, è possibile riconoscere se sono accesi dalla presenza dei vari LED. All'accensione della "Mtbx" il PLC dovrebbe accendersi e avviare automaticamente la versione del software caricata precedentemente, in caso contrario seguire i passaggi seguenti:

Avvio/caricamento software di controllo

1. Collegarsi alla Mtbx attraverso l'ingresso Ethernet posto sul backpanel con un PC sul quale sia installato il software LASAL Class 2.
2. Aprire in Lasal l'ultima versione del progetto.
3. Configurare la connessione con il PLC attraverso la finestra "Change online settings" come in figura 4 → [1].
4. Utilizzare o creare un canale adatto → Per la creazione premere su "New" ed impostare come in figura 5.
5. Compilare il progetto → figura 4 → [2].
6. Andare online → figura 4 → [3].
7. Download progetto → figura 4 → [4].
8. Si aprirà una finestra simile a quella in figura 6, selezionare i campi come in figura e successivamente premere il pulsante "Download Project & Run"

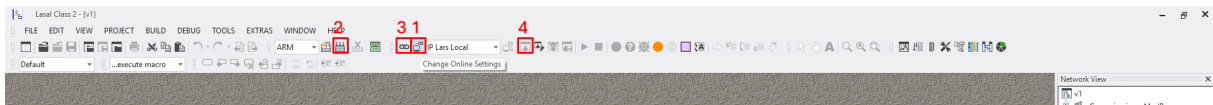


Figure 4: Lasal tool window

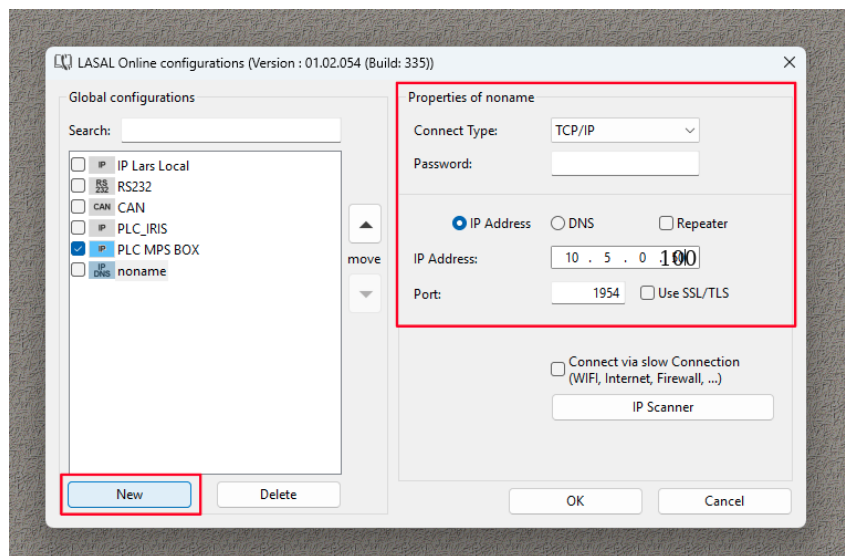


Figure 5: Online setting configurator

Seguendo queste operazioni è anche possibile caricare sul PLC nuove versioni del software di controllo.

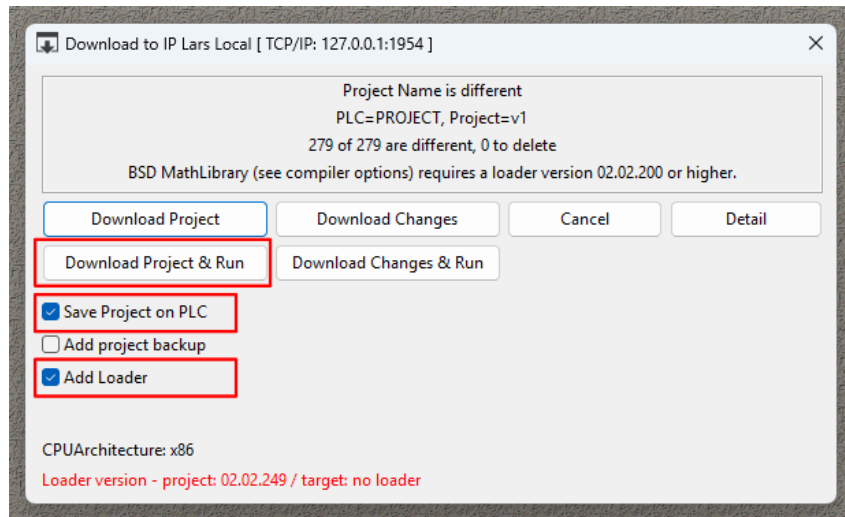


Figure 6: Download Project & Run

6.2 Avvio EPICS IOC

L'applicativo EPICS è attualmente in esecuzione sul PC installato nell'armadio rack ISOLPHARM, situato nella sala A13. Tale applicazione è stata configurata per avviarsi automaticamente all'accensione del PC, grazie all'utilizzo del tool **procServ**.

Pertanto, nel caso in cui il PC venga spento, sia volontariamente che per cause accidentali, al successivo riavvio il sistema provvederà automaticamente ad avviare anche l'applicativo EPICS.

Nel caso si desideri aggiornare e/o caricare una nuova versione dell'applicativo, è possibile procedere in due modi.

Metodo 1

Modificare direttamente i file dell'applicazione EPICS presenti nel computer in A13 assicurandosi prima di avere una o più copie di backup dell'attuale IOC. Questa è la strada più veloce poichè in tale IOC sono già stati dati diversi permessi di lettura/scrittura ed è già configurato con il **procServ**. È comunque necessario seguire le operazioni descritte successivamente in 6.2.1

Metodo 2

Seguendo questo metodo sarà possibile modificare l'EPICS IOC in qualsiasi PC per poi trasferirlo nel PC in A13.

- Assicurarsi che i percorsi di "EPICS_BASE", "ASYN" e "MODBUS" nel file "nameIOC >configure >RELEASE", siano coerenti con i percorsi di installazione presenti nel PC_{A13}.
- Assicurarsi che i percorsi di di tutte le righe presenti nel file "nameIOC >iocBoot >iocNameIOC >envPaths" siano coerenti con i percorsi di installazione presenti nel PC_{A13}.
- E' necessario aggiungere dopo la prima riga nel file "nameIOC >iocBoot >iocNameIOC >st.cmd":
"#!../bin/linux - x86_64/irisIoc" questa:

```
</home/isolpharm_iris/EPICS/iris-latest/iocBoot/iociris/envPaths
```

6.2.1 Aggiornamento procServ

La seguente procedura è invece utilizzata per caricare l'IOC aggiornato con **procServ**.

1. STOP IOC

```
sudo systemctl stop iociris.service
```

2. Carica dell'ultima versione dell'IOC nella cartella: home >EPICS
3. Sostituzione del softlink
4. start l'IOC con la seguente riga di comando:

```
sudo systemctl daemon-reload
sudo systemctl start iociris.service
sudo systemctl status iociris.service
```

É possibile visualizzare l'applicazione usando *telnet*:

```
$ telnet localhost 2000
```

oppure da remoto:

```
$ ssh -t isolpharm_iris@10.23.14.8 telnet localhost 200
```

L'output sarà del tipo:

```
@@@ Welcome to procServ (procServ Process Server 2.8.0)
@@@ Use ^X to kill the child, auto restart mode is ON, use ^T to toggle auto restart
@@@ procServ server PID: 67384
@@@ Server startup directory: /
@@@ Child startup directory: /
@@@ Child "iociris" started as: /home/isolpharm_iris/EPICS/iris-latest/iocBoot/iociris/st.cmd
@@@ Child log file: /home/isolpharm_iris/EPICS/iris-latest/procServ.log
@@@ Child "iociris" PID: 67385
@@@ procServ server started at: Tue Jul 15 12:26:37 2025
@@@ Child "iociris" started at: Tue Jul 15 12:26:37 2025
@@@ 0 user(s) and 0 logger(s) connected (plus you)
```

Il che vuol dire che l'EPICS IOC è in funzione in background ed è indipendente dal terminale

6.3 Avvio CS-Studio GUI

Mentre l'avvio dell'EPICS IOC avviene nel PC_{A13} l'utilizzo dell'interfaccia grafica è previsto nel PC in control room PC_{cr}. La procedura da seguire per avviare la GUI è la seguente:

1. Aprire il terminale in Almalinux
2. Nel terminale portarsi nella cartella dove è present CSS e successivamente avviarlo

```
cd /home/isolpharm/CSS/phoebus-master/phoebus-product
source phoebus.sh
```

3. Comparirà una finestra del tipo in figura 7 → File>Open..., posizionarsi nella cartella che contiene l'ultima versione, ovvero IRIS-GUI-latest.
4. Selezionare il file "IRISMain.bob" ed aprire, figura 8. Potrebbe succedere che dopo aver schiacciato *Open* il file non venga aperto, provare quindi ad aprire una seconda volta.

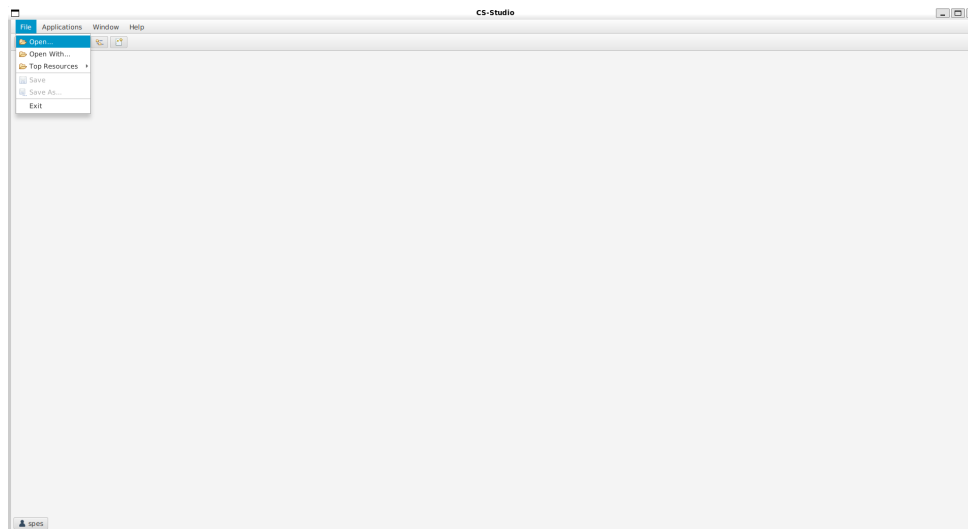


Figure 7: CS-Studio

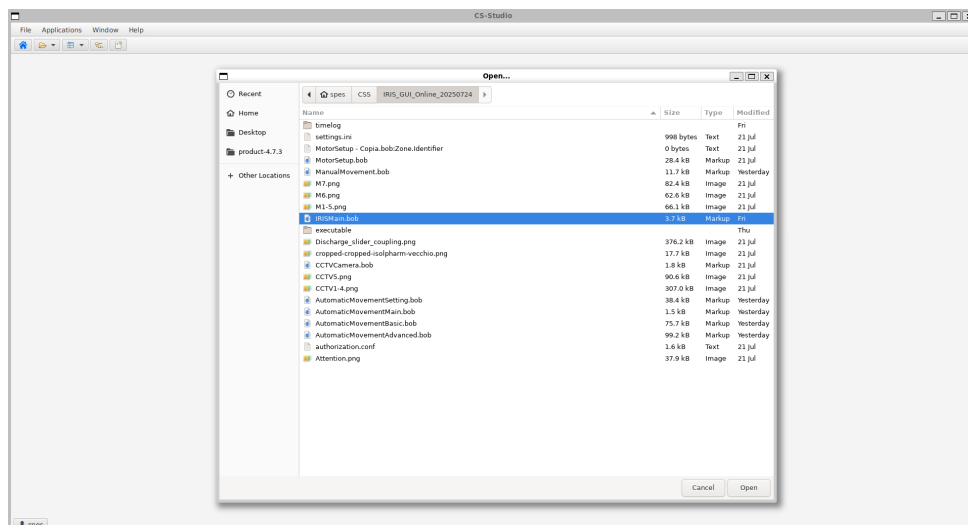


Figure 8: Selezione file CS-Studio

A questo punto ci ritroveremo la finestra in figura 9: Se le varie icone presentano i bordi o sono

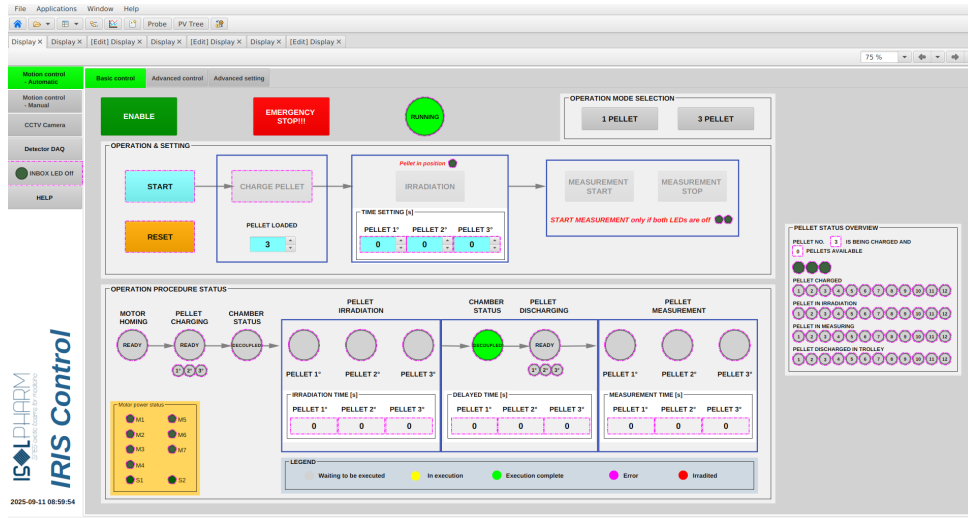


Figure 9: GUI - pv disconnected

del tutto viola questo significa che le variabili nell'EPICS IOC non sono ancora collegate nella maniera corretta, questo indica che probabilmente c'è un errore nell'avvio dell'EPICS IOC. Se invece, come in figura 10, non sono presenti bordi viola allora si è pronti ad utilizzare la GUI e quindi inviare i comandi all'esperimento IRIS.

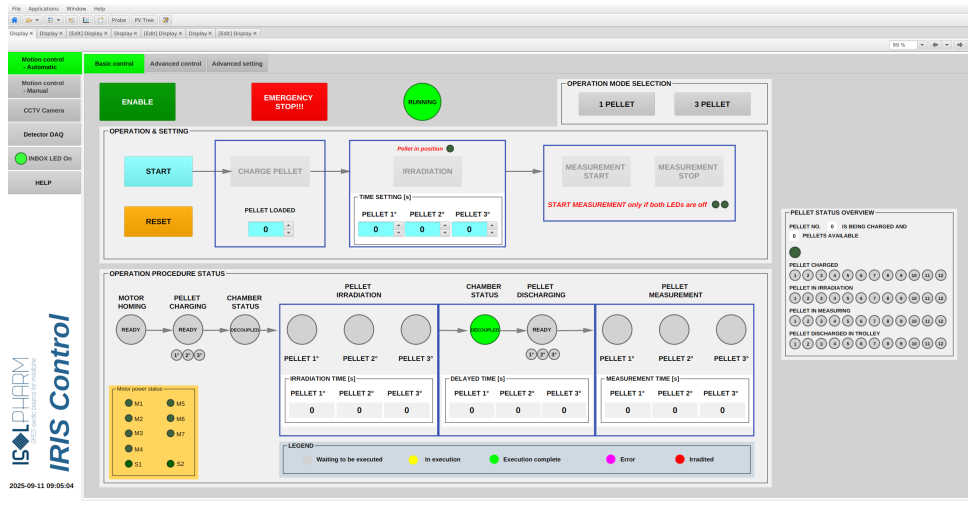


Figure 10: GUI correttamente funzionante

7 Utilizzo GUI

L'interfaccia grafica è composta da diversi pannelli selezionabili dal menù sulla sinistra, figura 11.

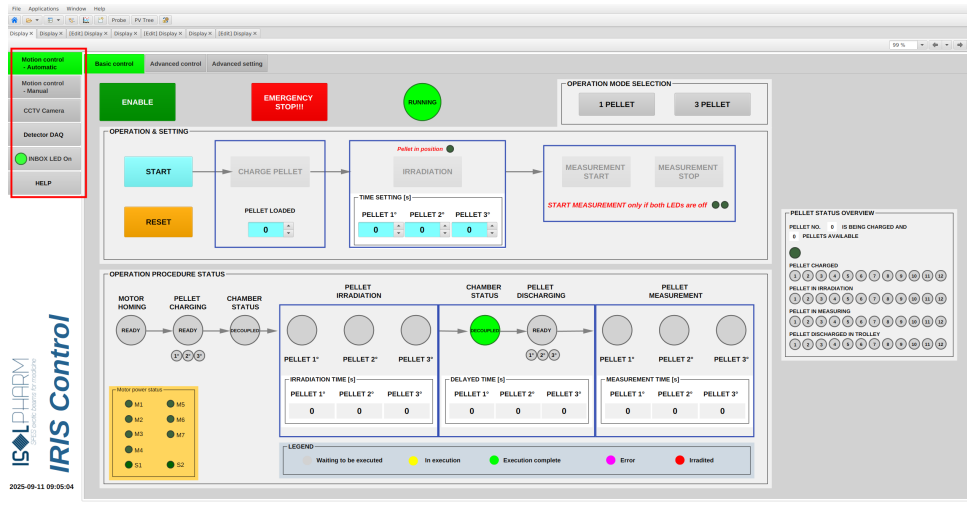


Figure 11: Selezione pannelli

- Motion control - Automatic
- Motion control - Manual
- CCTV Camera
- Detector DAQ
- INBOX LED off
- Help

7.1 Motion control - Automatic

Questa finestra consente all'operatore di controllare il sistema **IRIS** attraverso due modalità distinte: una modalità *Base* e una modalità *Avanzata*.

La modalità **Avanzata** garantisce un livello superiore di controllo, flessibilità e visibilità sullo stato del sistema, risultando quindi adatta a operatori esperti. La modalità **Base**, invece, è stata progettata per garantire un'interazione semplificata, in modo tale che anche personale non specializzato sia in grado di utilizzare il sistema in sicurezza ed efficacia.

Le due modalità differiscono anche per quanto riguarda la logica operativa:

- In **modalità Base**, l'interazione dell'operatore è ridotta al minimo, dovrà decidere l'inizio del ciclo attraverso il comando di *Start* (homing), successivamente l'inizio della fase di caricamento attraverso *Charge pellet*, l'inizio procedura di irraggiamento e i tempi di esposizione di ciascun pellet ed infine *Start/Stop measurement*.
- In **modalità Avanzata**, le fasi operative di *Homing*, *Charge*, *Irradiation* e *Discharge* sono gestite in modo manuale e indipendente. L'operatore è responsabile dell'avvio di ciascuna fase, in base alle condizioni del sistema e alla sequenza prevista.

All'interno delle due modalità, l'operatore può selezionare una delle seguenti opzioni di funzionamento:

- **1 PELLET**: il ciclo operativo coinvolge un solo pellet.
- **3 PELLET**: il ciclo operativo coinvolge tre pellet in sequenza.

7.1.1 Basic control

In questa interfaccia, figura 12 sono presenti due sezioni: **"Operation & setting"** e **"Operations procedure status"**. La prima consente all'operatore di inviare i comandi operativi al PLC, configurando i parametri necessari per l'esecuzione del ciclo di lavoro e la seconda fornisce un riscontro in tempo reale sullo stato di avanzamento del sistema **IRIS**, visualizzando lo stato corrente delle varie fasi del ciclo.

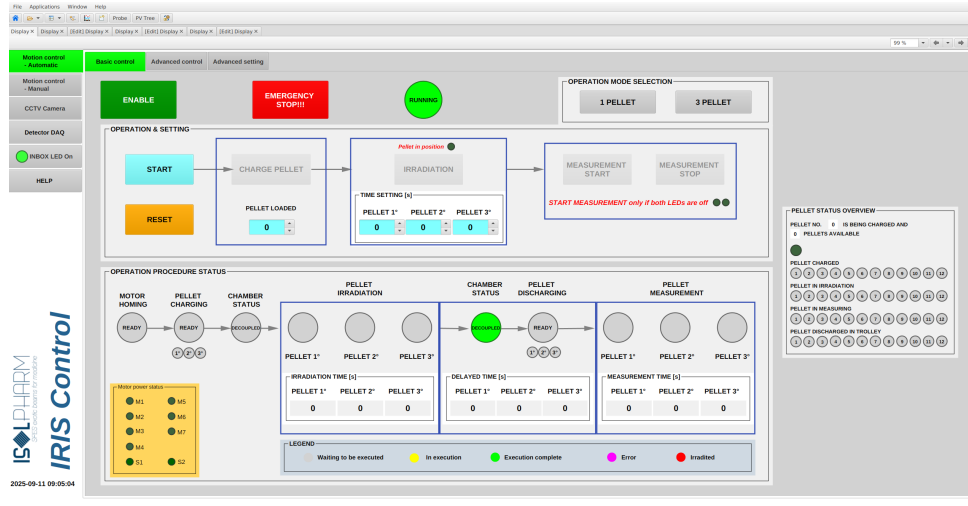


Figure 12: Motion control - Automatic - Basic control

L'operatore che volesse utilizzare questa interfaccia per avviare un ciclo di lavoro deve:

- **ENABLE** → abilitazione della finestra corrente.
- **1/3 pellet mode** → Selezione della modalità 1 o 3 pellet.
- **Start** → esecuzione della fase di *Homing*.
- Inserire i pellet nello scivolo iniziale di IRIS.
- **Pellet loaded** → inserire il numero di pellet caricati nello scivolo iniziale di IRIS.
- **Charge Pellet** → inizio fase di carica dei pellet nella camera da vuoto. Al termine della carica, la camera si accoppia.
- **Richiesta del vuoto e posizionamento del collimatore** → richiesta non eseguibile da GUI.
- **Impostare il/i tempo/i di irraggiamento** del/i pellet nella sezione "OPERATION & SETTING".
- **Irradiation** → **Se e solo se** vengono raggiunte le condizioni operative necessarie. I pellet vengono portati nella posizione di irraggiamento uno alla volta e vi rimangono per il tempo indicato dall'utente. Al termine viene fatta una richiesta automatica all'MPS per richiedere la possibilità di disaccoppiare la camera. A camera disaccoppiata la procedura di scarica viene avviata e il primo pellet viene portato nella posizione di misura offline.
- **Start/Stop Measurement** → l'operatore deve avviare e arrestare manualmente la misura per ciascuno pellet; l'acquisizione dati dai detector **NON** viene gestita direttamente dalla GUI ma è necessario utilizzare CoMPASS, il quale è apribile utilizzando **"Detector DAQ"** dal menù sulla sinistra. Avviata la misurazione con **Start Measurement** è possibile terminarla premendo **Stop Measurement** così facendo il pellet corrente viene scaricato e ne viene posizionato uno nuovo.
- **Reset** → reset necessario per avviare un nuovo ciclo macchina.

Come leggere la finestra **"OPERATION PROCEDURE STATUS"** Questa finestra mostra lo stato di avanzamento del sistema attraverso l'utilizzo di diversi LED:

- **Motor Homing** → Stato di avanzamento dell'homing dei diversi motori (giallo in esecuzione e verde homing completato).
- **Pellet Charging** → Rappresenta lo stato di avanzamento dell'intera fase di carica dei pellet. Sono inoltre presenti tre LED dedicati che segnalano lo stato di carica di ciascun pellet individualmente (giallo durante la carica, verde a caricamento completato).
- **Chamber Status** → Stato di accoppiamento/disaccoppiamento della camera. Il LED è giallo durante il movimento, verde quando la camera è accoppiata e grigio in caso di disaccoppiamento.
- **Pellet Irradiation** → Tre LED, uno per ciascun pellet contenuto nella camera. Il LED diventa giallo durante l'irraggiamento del rispettivo pellet e verde al termine della procedura. Contestualmente, è visibile un conto alla rovescia che parte dal valore inserito dall'utente; al termine, viene visualizzato il tempo effettivo di irraggiamento.
- **Pellet Discharging** → Comportamento analogo a quello descritto per la voce *Pellet Charging*. I tempi visualizzati indicano l'intervallo tra la fine dell'irraggiamento e l'inizio della fase di misurazione.
- **Pellet Measurement** → Comportamento dei LED analogo a quanto descritto per la sezione *Pellet Irradiation*.

In questa schermata sono presenti diverse finestre che riportano i tempi associati alle principali fasi operative del ciclo: **irraggiamento**, **movimentazione** e **misurazione**.

- **Tempi di irraggiamento** → Definiti direttamente dall'operatore e rappresentano la durata, in secondi, dell'irraggiamento di ciascuna pastiglia.
- **Tempi di movimentazione** → Tempo intercorso tra il termine dell'irraggiamento e l'inizio della misurazione offline per ciascuna pastiglia. Questo parametro consente di valutare il tempo di trasferimento e posizionamento del pellet nella stazione di misura.
- **Tempi di misurazione** → Intervallo di tempo compreso tra la pressione del pulsante MEASUREMENT START e quella del pulsante MEASUREMENT STOP. Tale intervallo dovrebbe corrispondere al tempo effettivo di acquisizione riportato all'interno di **CoMPASS**.

Sulla destra è collocata una finestra che ospita un sinottico dello stato dei pellet, a partire dal loro caricamento nello scivolo iniziale e durante le fasi successive di processo. Il sinottico è composto da cinque righe di LED, ciascuna rappresentante una specifica fase del ciclo operativo:

1. **Pellet caricati nello scivolo iniziale** → Compare un numero di LED pari al numero di pellet caricati. Tutti i LED risultano inizialmente accesi e si spengono progressivamente uno alla volta, man mano che i rispettivi pellet vengono processati.
2. **Pellet caricati nella camera da vuoto** → LED si accendono man mano che vengono caricati nella camera.
3. **Pellet in fase di irraggiamento** → Durante l'irraggiamento, il LED corrispondente al pellet in lavorazione si accende, per poi spegnersi al termine della procedura.
4. **Pellet nella posizione di misurazione** → Comportamento dei LED analogo a quello descritto per la fase di irraggiamento ma per la fase di misurazione.
5. **Pellet scaricati nel trolley finale** → LED si accendono e rimangono attivi per indicare che il pellet è stato correttamente scaricato.

7.1.2 Advanced control

Attraverso questa schermata è possibile gestire l'esperimento con maggiore flessibilità, pur mantenendo invariata la sequenza del ciclo operativo. Il ciclo viene, tuttavia, suddiviso in più fasi distinte che devono essere attivate manualmente dall'operatore, figura 13.

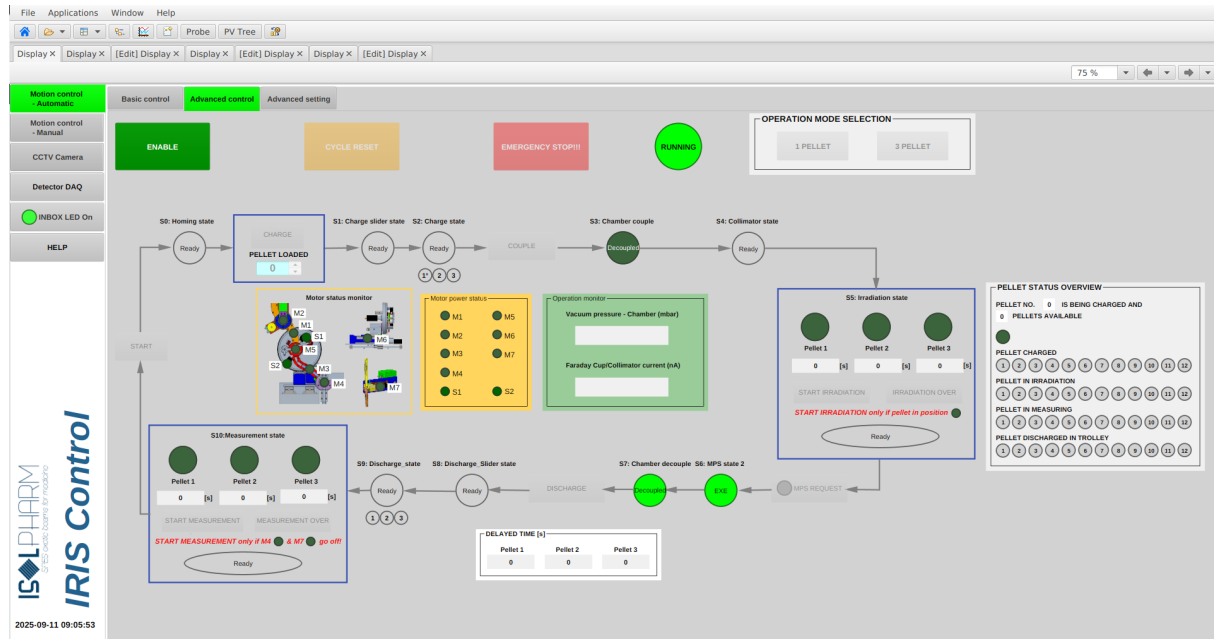


Figure 13: Motion control - Automatic - Advanced control

Di seguito si riporta la sequenza delle operazioni da intraprendere se si vuole utilizzare questa finestra di comando:

- **ENABLE** → abilitazione della finestra corrente.
- **1/3 pellet mode** → Selezione della modalità 1 o 3 pellet.
- **Start** → esecuzione della fase di *Homing*.
- Inserire i pellet nello scivolo iniziale di IRIS.
- **Charge** → caricamento pellet all'interno del sistema.
- **Couple** → accoppiamento della camera di irraggiamento.
- **Richiesta del vuoto e posizionamento del collimatore** → richiesta non eseguibile da GUI.
- **Start/Stop Irradiation** → l'operatore deve avviare e arrestare manualmente l'irraggiamento per ciascuno dei pellet **solo ed esclusivamente se sono state raggiunte le condizioni operative necessarie**; l'irraggiamento quindi non è eseguito in modo totalmente automatico.
- **MPS request** → richiesta per il disaccoppiamento della camera; la camera verrà disaccoppiata in seguito al ricevimento di un ACK dall'MPS.
- **Discharge** → scarico dei pellet dalla camera; ciascun pellet viene trasferito individualmente nella posizione di misura *offline*.
- **Start/Stop Measurement** → l'operatore deve avviare e arrestare manualmente la misura per ciascuno pellet; l'acquisizione dati dai detector **NON** viene gestita direttamente dalla GUI ma è necessario utilizzare CoMPASS, il quale è apribile utilizzando **"Detector DAQ"** dal menù sulla sinistra. Avviata la misurazione con **Start Measurement** è possibile terminarla premendo **Stop Measurement** così facendo il pellet corrente viene scaricato e ne viene posizionato uno nuovo.
- **Salvataggio dati** → Salvare i dati relativi ai tempi visualizzati nella GUI e i dati registrati in CoMPASS

- **Reset** → reset necessario per avviare un nuovo ciclo macchina.

Questa schermata fornisce un livello di dettaglio superiore rispetto alla schermata *Basic*: oltre alla gestione delle fasi, vengono visualizzate informazioni aggiuntive quali:

- Stato dei motori/attuatori in movimento;
- Valori letti dalla *Faraday Cup* (FC);
- Livello del vuoto raggiunto all'interno della camera.

Analogamente alla schermata *Basic*, anche in questa interfaccia sono presenti finestre dedicate alla visualizzazione dei tempi relativi alle fasi di irraggiamento, movimentazione e misura ed un sinottico riguardante lo stato dei pellet.

7.2 Motion control - Manual

Attraverso questa schermata è possibile movimentare manualmente i singoli motori/attuatori. Prima di procedere all'azionamento, è necessario:

- **ENABLE** prima di poter interagire con i comandi disponibili.
- Impostare una velocità di movimentazione diversa da zero e inferiore al valore massimo consentito.

I comandi disponibili sono i seguenti:

- **Home forward/reverse**: il motore ruota in senso orario o antiorario fino all'attivazione di un finecorsa (LS). Al momento della rilevazione del finecorsa, la *actual position* viene automaticamente impostata a zero.
- **Move to xxx forward/reverse**: consente di impostare uno spostamento angolare relativo [°] rispetto alla posizione corrente. La direzione (forward/reverse) va selezionata tramite il pulsante adiacente al campo di inserimento dell'angolo.
- **Stop**: arresta immediatamente il movimento del motore.
- **Power on/off**: accende o spegne l'alimentazione del motore.
- **Reset**: ripristina lo stato del sistema in caso di errore o blocco.

Nota Bene: In caso di pressione del pulsante **Reset**, è necessario reinserire la velocità desiderata e/o l'angolo di spostamento [°], anche qualora i relativi campi nella GUI non vengano azzerati. Questo comportamento è dovuto al fatto che il comando di reset agisce a livello di PLC e non sulla GUI.

Si raccomanda fortemente di utilizzare questa schermata solo quando nessun componente è in movimento, ovvero:

- Inizio o alla fine di un ciclo di lavoro;
- In seguito ad un *Emergency Stop*;
- Durante fasi di attesa all'interno del ciclo operativo (es. fase di scarico in attesa del comando di avvio/interruzione della misurazione).

7.3 Advanced setting

Questa finestra fornisce all'operatore informazioni sullo stato di ciascun motore ed inoltre permette di modificare le varie posizioni di caricamento, irraggiamento e scarica dei pellet nel central movement ove ce ne sia bisogno.

- **Charging:** sono le posizioni attraverso le quali possiamo decidere l'apertura dello sportellino relativo allo slot nel "central movement". Variando questo possiamo tenere più o meno aperto lo sportellino d'entrata.
- **Irradiation:** "exact steps 1" sono i passi compiuti dal motore rispetto alla posizione di zero (LS) per portare lo slot relativo alla prima pastiglia nella posizione di irraggiamento. N.B. un giro completo non sono 360 steps ma 700 circa
- **Discharging:** è la prima posizione assunta dallo slot per la fase di scarica, le due successive verranno raggiunte aggiungendo un offset fisso a questa posizione.

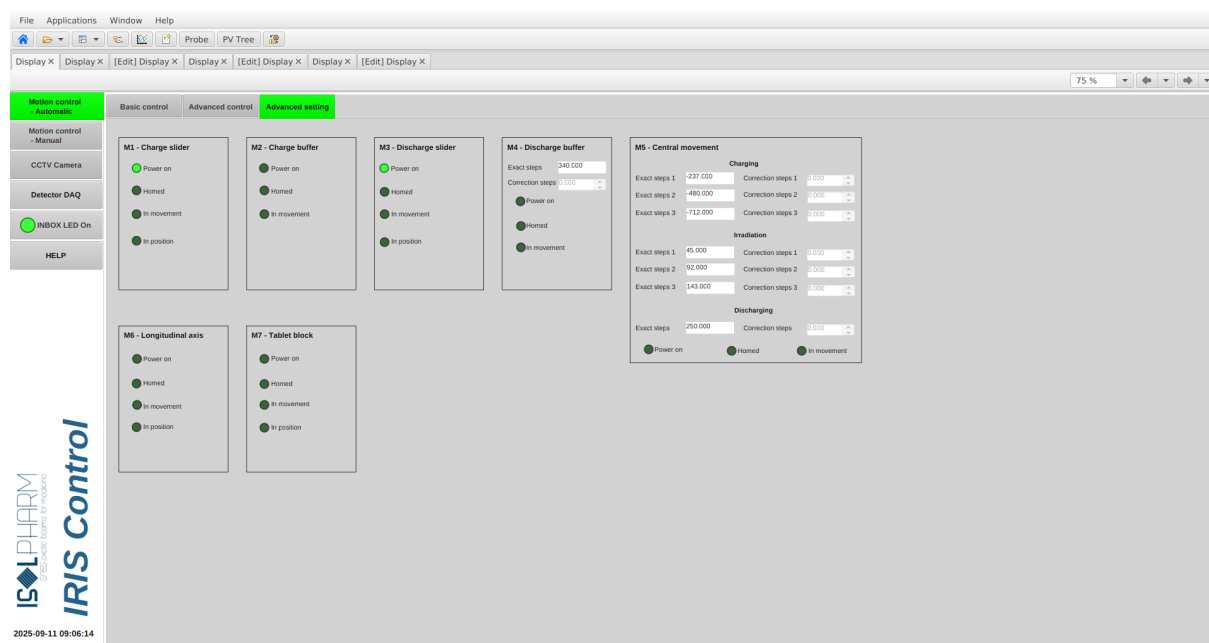


Figure 14: Advanced setting